

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000103839 A**(43) Date of publication of application: **11 . 04 . 00**

(51) Int. Cl.

C08G 59/62
C08G 59/40
C08K 3/00
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21) Application number: **10271869**(22) Date of filing: **25 . 09 . 98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**

(72) Inventor: **WADA TATSUYOSHI**
SAWANO SHIN
KIYUUGAKU MASAYUKI

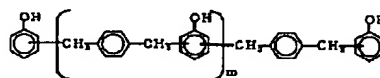
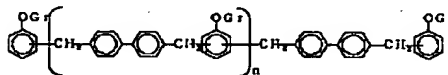
(54) **SEALING RESIN COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE SEALED THEREWITH**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a composition which can form a sealing resin capable of giving a cured product resistant to cracking or peeling by mixing a glycidyl- containing epoxy resin with a phenol aralkyl resin curing agent, a cure assistant, and a filler.

SOLUTION: There are used an epoxy resin of formula I (wherein Gr is glycidyl; and n is 0-5) and a curing agent of formula II. Alternatively, the epoxy resin may be one having at least two epoxy groups, and the curing agent used is one having at least two phenolic hydroxy groups. It is desirable that the epoxy resin of formula I is used in an amount of 20-100 wt.% based on the amount of the entire epoxy resin. It is desirable that the curing agent of formula II is used in an amount of 20-100 wt.% based on the amount of the entire curing agent. Usually, the entire epoxy resin/entire curing agent is 0.5-1.5 by equivalent. The cure assistant is desirably an organophosphorus compound. The filler is desirably fused silica.



II

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-103839

(P2000-103839A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

C 0 8 G 59/62

C 0 8 G 59/62

4 J 0 0 2

59/40

59/40

4 J 0 3 6

C 0 8 K 3/00

C 0 8 K 3/00

4 M 1 0 9

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

C

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-271869

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

(22) 出願日

平成10年9月25日 (1998.9.25)

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 和田 辰佳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 沢野 伸

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封止用樹脂組成物及び半導体装置

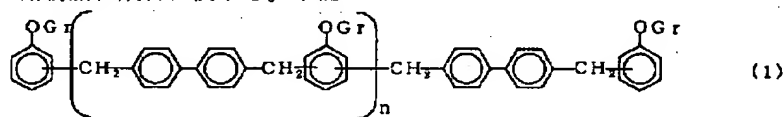
(57) 【要約】

【課題】 クラックや剥離が発生しにくい封止樹脂を形成することができる封止用樹脂組成物を提供する。

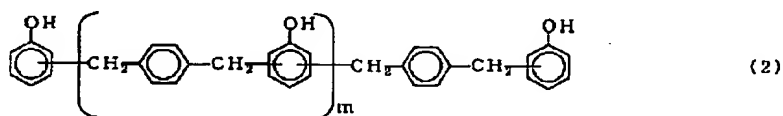
【解決手段】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化助剤、充填材を含有する半導体封止用樹脂組成物に関する。下記

(1) の構造式を有するエポキシ樹脂と、下記 (2) の構造式を有する硬化剤をそれぞれ用いる。封止樹脂の吸湿率を低く抑えることができる。

【化1】



(但し、nは0～5)



(但し、mは0～5)

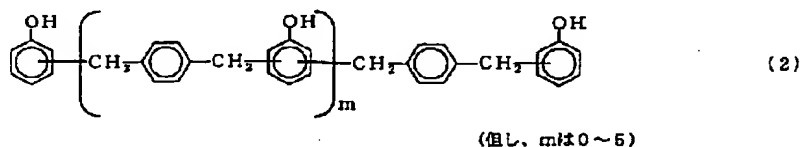
【請求項1】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化助剤、充填材を含有する半導体封止用樹脂組成物であって、下記

構造式を有する硬化剤をそれぞれ用いて成ることを特徴とする封止用樹脂組成物。

$$\text{OGr} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{C}_6\text{H}_4 \left[\text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{OGr} \right]_n - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{OGr} \quad (1)$$

(但し、 n は0~5)

(但し、 n は0～5)



(但し、 m は0～5)

としてはフェノールノボラック樹脂がそれぞれ一般的に使用されている。そして最近では、電子部品や半導体装置の高密度化や高積層化に伴って、封止樹脂（モールド樹脂）の薄肉化が進められている。

【発明が解決しようとする課題】しかし上記の従来の樹脂組成物では、この薄肉化に満足に対応することができなくなっている。例えば、表面実装用デバイスにおいては、実装時にデバイス自身が高温下にさらされるため、パッケージクラックなどの発生が避けられない事態となっている。すなわち、封止成形後の保管中に吸湿した水分が高温にさられて急激に気化膨張し、封止樹脂がこの膨張に耐え切れずにパッケージ（封止樹脂）にクラックが生じるようなことが起こっている。このような問題を解決するために、封止用樹脂組成物の耐熱性や密着性の向上等の検討がなされており、例えば、耐熱骨格を有するエポキシ樹脂を含有する封止用樹脂組成物などが提案されているが、吸湿後の高温下におけるクラックの発生防止には至っていない。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、クラックや剥離が発生しにくい封止樹脂を形成することができる封止用樹脂組成物を提供することを目的とするものである。また本発明は、この封止用樹脂組成物を用いて封止された半導体装置であって、封止樹脂にクラックや剥離が発生しにくい半導体装置を提供することを目的とするものである。

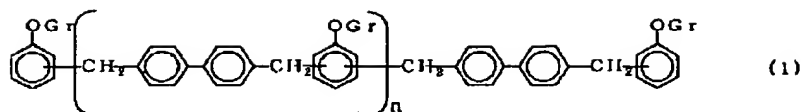
【課題を解決するための手段】本発明の請求項１に係る封止用樹脂組成物は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化助剤、充填材を含有する半導体封止用樹脂組成物であって、下記（１）の構造式を有するエポキシ樹脂と、下記（２）の構造式を有する硬化剤をそれぞれ用いて成ることを特徴とするものである。

【請求項5】 硬化助剤として有機リン化合物を用いて成ることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の封止用樹脂組成物。

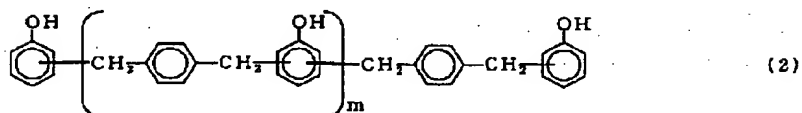
【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載の封止用樹脂組成物で封止されて成ることを特徴とする半導体装置。

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイオード、トランジスタ、集積回路（ＩＣ、ＬＳＩ、ＶＬＳＩなど）の電気電子部品やこれらを実装した半導体装置などの封止のために用いられる封止用樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【従来の技術】従来より、電気電子部品や半導体装置を封止する方法として、例えば、エポキシ樹脂やシリコン樹脂などを含む樹脂組成物による封止方法や、ガラス、金属、セラミックなどを用いたハーメチックシール法などが採用されているが、近年では、封止信頼性の向上と共に大量生産が可能であり、しかもコストメリットに優れる方法として、エポキシ樹脂を含む樹脂組成物を用いた低圧トランスファー成形が採用され主流を占めている。このような樹脂組成物のエポキシ樹脂としては、オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂が、また硬化剤



(但し、 n は0~5)



(但し、 m は0~5)

また本発明の請求項2に係る封止用樹脂組成物は、請求項1の構成に加えて、充填材を全量に対して80~95重量%含有して成ることを特徴とするものである。また本発明の請求項3に係る封止用樹脂組成物は、請求項1又は2の構成に加えて、上記(1)のエポキシ樹脂を全エポキシ樹脂に対して20~100重量%含有して成ることを特徴とするものである。また本発明の請求項4に係る封止用樹脂組成物は、請求項1乃至3のいずれかの構成に加えて、上記(2)の硬化剤を全硬化剤に対して20~100重量%含有して成ることを特徴とするものである。また本発明の請求項5に係る封止用樹脂組成物は、請求項1乃至4のいずれかの構成に加えて、硬化剤として有機リン化合物を用いて成ることを特徴とするものである。本発明の請求項6に係る半導体装置は、請求項1乃至5のいずれかに記載の封止用樹脂組成物で封止されて成ることを特徴とするものである。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。エポキシ樹脂としては、上記(1)の構造式を有するもの(式中のGrはグリシジル基)と、この他に1分子中に2個以上のエポキシ基を有するものを用いることができる。(1)以外のエポキシ樹脂としては、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、ブロム含有エポキシ樹脂、ナフタレン環を有するエポキシ樹脂などを例示することができる。また(1)のエポキシ樹脂は、全エポキシ樹脂の配合量に対して20~100重量%(100重量%は全エポキシ樹脂として、(1)のエポキシ樹脂を用いた場合)配合するのが好ましい。(1)のエポキシ樹脂の配合量が全エポキシ樹脂に対して20重量%未満であれば、本発明の封止用樹脂組成物の吸湿率を低下させることができず、リフロー時に封止樹脂(パッケージ)にクラックや剥離が生じる恐れがある。尚、(1)のエポキシ樹脂は、 $n=0$ のもの、 $n=1$ のもの、 $n=2$ のもの、 $n=3$ のもの、 $n=4$ のもの、 $n=5$ のものを含有して構成されている。硬化剤としては、上記(2)の構造式を有するフェノールアララルキル樹脂と、この他に1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有するものを用いることができる。

(2)以外の硬化剤としては、フェノールノボラック樹

脂やナフトール樹脂などを用いることができる。また

(2)の硬化剤は、全硬化剤の配合量に対して20~100重量%(100重量%は全硬化剤として、(2)のフェノールアララルキル樹脂を用いた場合)配合するのが好ましい。(2)の硬化剤の配合量が全硬化剤に対して20重量%未満であれば、本発明の封止用樹脂組成物の吸湿率を低下させることができず、耐リフロー性の低下、すなわちリフロー時に封止樹脂(パッケージ)にクラックや剥離が生じる恐れがある。尚、(2)の硬化剤は、 $m=0$ のもの、 $m=1$ のもの、 $m=2$ のもの、 $m=3$ のもの、 $m=4$ のもの、 $m=5$ のものを含有して構成されている。硬化剤は、エポキシ樹脂と硬化剤の硬化反応を促進させるために用いるものであって、例えば、トリフェニルホスフィンやトリブチルホスフィンなどの有機リン化合物、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリエチレンジアミン、ベンジルジメチルアミンなどの三級アミン類、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾールなどのイミダゾール類を用いることができるが、硬化促進効果の高い有機リン化合物を用いるのが好ましい。硬化剤は全樹脂成分(エポキシ樹脂と硬化剤)に対して0.1~5.0重量%配合するのが好ましい。硬化剤の配合量が全樹脂成分の配合量に対して0.1重量%未満であれば、硬化促進効果を高めることができず、硬化剤の配合量が全樹脂成分の配合量に対して5.0重量%を超えても、硬化促進効果を大幅に大きくすることができず、硬化剤の配合量が多くなるだけであって経済的に不利となる恐れがある。充填材としては無機充填材を主に用いることができ、熔融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素などを単独で用いたり併用することができるが、入手のしやすさなどから熔融シリカを用いるのが好ましい。充填材は本発明の封止用樹脂組成物の全体量に対して80~95重量%、特に、好ましくは83~91重量%配合するのが好ましい。充填材の配合量が封止用樹脂組成物の全体量に対して80重量%未満であれば、封止樹脂の吸湿量が増加して耐リフロー性の低下を招く恐れがあり、充填材の配合量が封止樹脂組成物の全体量に対して95重量%を超えると、封止

用樹脂組成物の粘度が増大し、ボイドやワイヤー流れなどの成形時のトラブルを引き起こす恐れがある。上記材料のほかに、充填材の表面処理剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメキシシランなどのカップリング剤、三酸化アンチモンなどの難燃剤、カルナバワックスなどの離型剤、カーボンブラックなどの着色剤（顔料）、シリコーンゲルやシリコーンゴムやシリコーンオイルなどの可撓剤（低応力剤）などを任意に配合することができる。本発明の封止用樹脂組成物を調製するにあたっては、まず上記のエポキシ樹脂、硬化剤、充填材、硬化助剤及びその他の材料を所定の量配合し、次にミキサーやブレンダーなどで均一に混合した後、ニーダーやロール等で加熱しながら混練するようにする。全エポキシ樹脂に対する全硬化剤の配合割合は、全エポキシ樹脂／硬化剤＝0.5～1.5（当量比）、好ましくは0.8～1.3に設定する。この配合割合が0.5よりも小さいと、硬化剤の配合量が多すぎて経済的に不利となる恐れがあり、また上記の配合割合が1.5を超えると、硬化剤の配合量が少なすぎて硬化不足になる恐れがある。また混練後に、必要に応じて冷却固化し、粉碎して粉状に形成してもよい。本発明の半導体装置を製造するにあたっては、基板等に電気電子部品を実装した後、これを上記の封止用樹脂組成物で形成される封止樹脂で封止するようにする。この封止にはトランスファー成形（トランスファーモールド）を採用することができ、金型のキャビティに電気電子部品を実装した基板等を配置した後、キャビティに上記の封止用樹脂組成物を充填し、これを加熱して硬化させて封止樹脂を形成するものである。このトランスファー成形を採用した場合の金型の温度は170～180℃、成形時間は30～120秒に設定することができるが、封止樹脂組成物の材料の種類や半導体装置の種類によって適宜設定変更するものである。

【実施例】以下本発明を実施例によって具体的に説明する。

（実施例1乃至9、比較例1乃至3）表1に示すように所定の配合量で、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化助剤、離型剤、難燃剤、顔料、充填剤をミキサーやブレンダーなどで均一に混合した後、ニーダーやロール等で加熱しながら混練して封止用樹脂組成物を調製した。表1に示す各材料としては次のものを用いた。

エポキシ樹脂A…上記（1）の構造式を有するエポキシ樹脂で、日本化薬（株）製のNC3000P（エポキシ当量：274）

エポキシ樹脂B…住友化学製のオークレゾールノボラック型エポキシ樹脂（エポキシ当量：195）

エポキシ樹脂C…ブロム化エポキシ樹脂（エポキシ当量：400）

硬化剤A…上記（2）の構造式を有するフェノールアラキル樹脂で、住金化工製のHE100（水酸基当量：169）

硬化剤B…荒川化学製のフェノールノボラック樹脂（水酸基当量：105）

硬化助剤A…トリフェニルホスフィン

硬化助剤B…DBU（ジアザビシクロウンデセン）

硬化助剤C…2PZ（2-フェニルイミダゾール）

離型剤…カルバナワックス

難燃剤…三酸化アンチモン

顔料…カーボンブラック

充填剤…γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（カップリング剤）で処理した溶融シリカ

（吸湿率の測定）実施例1乃至9、比較例1乃至3の封止用樹脂組成物をトランスファー成形機にて成形し、直径50mmで厚み3.0mmのテストピースを作成した。そして85℃、85%RH、72時間の条件下で放置した後のテストピースの重量変化を吸湿率とした。

（耐リフロー性試験）実施例1乃至9、比較例1乃至3の封止用樹脂組成物を用いて形成された60QFPTEG（外形サイズ：15×19×厚み2.4mm）のパッケージ（全10個）にて、85℃、85%RH、72時間の条件下で放置して吸湿させた後、IRリフロー処理（EIAJ規格）を行ない、この後、実体顕微鏡でパッケージのクラックの有無を観察した。

（耐湿信頼性試験）上記の耐リフロー性試験後のパッケージをPCT：133℃／100%RHの条件下にて500時間処理した後のオープン不良発生数を測定した。これら測定及び試験結果を表1に示す。

【表1】

(単位は重量部)

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3
エポキシ樹脂A	23	129	20	23	3	23	23	12	2	—	132	—
エポキシ樹脂B	94	—	79	90	14	94	94	106	8	118	—	96
硬化剤A	14	11	87	13	3	14	14	7	2	—	—	90
硬化剤B	55	46	—	53	10	55	55	61	8	68	54	—
硬化剤C	1.2	—	—	—	0.3	—	—	1.2	0.2	1.2	—	—
硬化剤D	—	—	—	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—
エポキシ樹脂C	14	—	—	—	—	—	1.2	—	—	14	—	—
触媒剤	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
触媒剤	21	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—
触媒剤	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	—	—
充填材	772	—	—	779	929	772	—	—	939	772	—	—
吸湿率(%)	0.33	0.31	0.31	0.30	0.11	0.34	0.37	0.37	0.10	0.40	0.32	0.34
耐リフロー性(不良数/全数)	2/10	1/10	1/10	0/10	0/10	3/10	4/10	3/10	2/10	10/10	4/10	4/10
耐湿信賴性(不良数/全数)	2/10	2/10	2/10	1/10	0/10	4/10	5/10	4/10	3/10	10/10	6/10	6/10

表1から明らかなように、実施例1乃至9ではほぼ同じ樹脂成分量であっても吸湿率が低く、耐リフロー性や耐湿信賴性が向上した。

【発明の効果】上記のように本発明の請求項1に係る封止用樹脂組成物は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化助剤、充填材を含有する半導体封止用樹脂組成物であって、上記(1)の構造式を有するエポキシ樹脂と、上記(2)の構造式を有する硬化剤をそれぞれ用いたので、封止樹脂の吸湿率を低く抑えることができ、クラックや剥離が発生しにくい封止樹脂を形成することができるものである。また本発明の請求項2に係る封止用樹脂組成物は、充填材を全量に対して80～95重量%含有したので、封止樹脂の吸湿量が增加しないようにすることができると共に粘度が増大しないようにすることができ、耐リフロー性の低下や成形時のトラブルを少なくすることができるものである。また本発明の請求項3に係る封止用樹脂組成物は、上記(1)のエポキシ樹脂を全エポキシ樹脂に対して20～100重量%含有するので、封止樹脂の吸湿率を確実に低く抑えることができ、クラックや剥離が発生しにくい封止樹脂を確実に形成することができるものである。また本発明の請求項4に係る封止用樹脂組成物は、上記(2)の硬化剤を全硬化剤に対して20～100重量%含有したので、封止樹脂の吸湿率を確実に低く抑えることができ、クラックや剥離が発生しにくい封止樹脂を確実に形成することができるものである。また本発明の請求項5に係る封止用樹脂組成物は、硬化助剤として有機リン化合物を用いたので、硬化助剤による硬化促進効果を高くすることができ、硬化を促進させることができるものである。本発明の請求項6に係る半導体装置は、請求項1乃至5のいずれかに記載の封止用樹脂組成物で封止されたので、封止樹脂の吸湿率を低く抑えることができ、封止樹脂にクラックや剥離が発生しにくくなるものである。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 1 L 23/31

(72) 発明者 教学 正之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

Fターム(参考) 4J002 CD061 EJ026 EN068 EU118
EU208 EW008 EW138 FD017
FD146 FD158 GQ05
4J036 AF06 DB05 DC10 DC40 DD07
FA01 JA07
4M109 AA01 BA01 BA03 CA21 EA03
EB02 EB04 EC01 EC03 EC05
EC09

